

Roll No \_\_\_\_\_

**AU/ME-304 (GS)**  
**B.Tech., III Semester**  
 Examination, June 2024  
**Grading System (GS)**  
**Strength of Material**  
*Time : Three Hours*

Maximum Marks : 70

**Note:** i) Attempt any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

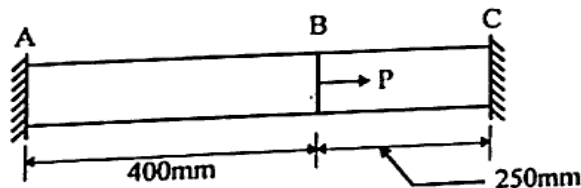
सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

7. A square bar of 25 mm side is held between two rigid plates and loaded by an axial pull equal to 300kN as shown in figure. Determine the reactions at end A and C and elongation of the portion AB. Take  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ .

25 मिमी की एक वर्गाकार पट्टी को दो कठोर प्लेटों के बीच रखा जाता है और 300kN के बराबर अक्षीय खिंचाव द्वारा लोड किया जाता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। अंत A और C पर अभिक्रियाओं का निर्धारण करें और भाग AB का बढ़ाव निर्धारित करें।  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  लें।



PTO

8. A simply supported beam 1m long and 20 mm × 20 mm in cross-section fails when a central load of 600N is applied to it. What intensity of uniformly distributed load would cause failure of a cantilever beam 2m long × 40 mm wide × 80 mm deep made of the same material?

600N का केंद्रीय भार लागू होने पर क्रॉस-सेक्शन में 1 मीटर लंबा और 20 मिमी × 20 मिमी का एक साधारण समर्थित बीम विफल हो जाता है। समान रूप से वितरित भार की कितनी तीव्रता एक ही सामग्री से बने 2 मीटर लंबे × 40 मिमी चौड़े × 80 मिमी गहरे कैंटिलीवर बीम की विफलता का कारण बनेगी?

9. A solid shaft is subjected to a bending moment of 2.5 kN.m and a twisting moment of 3.5 kN.m. If the permissible tensile and shear stresses for the shaft material are limited to 700 and 420 MN/m<sup>2</sup> respectively, make calculations for the diameter of shaft.

एक ठोस शाफ्ट 2.5 kN.m के बंकन आघूर्ण और 3.5 kN.m के मरोड़ आघूर्ण के अधीन है। यदि शाफ्ट सामग्री के लिए अनुमत तन्यता और अपरूपण तनाव क्रमशः 700 और 420 MN/m<sup>2</sup> तक सीमित हैं, तो शाफ्ट के व्यास के लिए गणना करें।

4. Determine the diameter of the bolt which is subjected to an axial pull of 9 kN together with a transverse shear force of 4.5 kN according to different theories of failure. Take Poisson's ratio as 0.3 and FOS=3.

The elastic limit stress in simple tension is 225 MPa.

विभिन्न असफलता के सिद्धांतों के अनुसार बोल्ट का व्यास ज्ञात करें, जो 4.5 kN के अनुप्रस्थ कतरनी बल के साथ 9 kN के अक्षीय खिंचाव के अधीन है। पॉयसन अनुपात को 0.3 और FOS=3 लें।

साधारण तनाव में लोचदार सीमा तनाव 225 MPa है।

AU/ME-304 (GS)

Contd...

5. a) A solid round bar 60 mm in diameter and 2.5m long is used as a strut. One end of the strut is fixed, while its other end is hinged. Find the safe compressive load, for this strut, using Euler's formula. Assume  $E = 200 \text{ GN/m}^2$  and factor of safety = 3.

60 मिमी व्यास और 2.5 मीटर लंबी एक ठोस गोल पट्टी का उपयोग स्ट्रट के रूप में किया जाता है। स्ट्रट का एक सिरा फिक्स होता है, जबकि इसका दूसरा सिरा टिका होता है। यूलर के सूत्र का उपयोग करके, इस स्ट्रट के लिए सुरक्षित कंप्रेसिव लोड ज्ञात करें।  $E = 200 \text{ GN/m}^2$  और सुरक्षा का कारक = 3 मान लें।

- b) Derive the formula for Euler's crippling load for a long column whose both ends are pin jointed.  
एक लंबे स्तंभ के लिए यूलर के क्षय भार के लिए सूत्र व्युत्पन्न करें जिसके दोनों सिरे पिन संयुक्त हैं।

6. a) A cantilever beam having length "L" is subjected to a point load "W". Find the free end deflection using Macaulay's method.

एक कैंटिलीवर बीम जिसकी लंबाई "L" है, एक बिंदु भार "W" के अधीन है। मैकाले की विधि का उपयोग करके मुक्त अंत विक्षेपण ज्ञात करें।

- b) Derive the relationship between load intensity (w), Shear force (S) and Bending moment (M).

भार तीव्रता (w), अपरूपण बल (S) और बंकन आघूर्ण (M) के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए।

7. a) Explain any three theories of failure along with their graphical representation.

असफलता के किन्हीं तीन सिद्धांतों को उनके आलेखीय निरूपण सहित समझाइए।

PTO

- b) Explain Area-moment method for finding slope and deflection.

ढाल और विक्षेप ज्ञात करने के लिए क्षेत्र आघूर्ण विधि को समझाइए।

8. Write Short notes on the following:

- a) Shear Modulus  
b) Mohr's Circle  
c) Composite Beams  
d) Quarter-Fourth Rule

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें:

- अ) अपरूपण-मापांक  
ब) मोहर सर्कल  
स) समग्र बीम  
द) मध्यचतुर्थांश नियम

\*\*\*\*\*